

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number : 10-321517

(43) Date of publication of application : 04.12.1998

(51) Int.CI.

H01L 21/027
H01L 21/304
H01L 21/304

(21) Application number : 09-144566

(71) Applicant : TOKYO ELECTRON LTD

(22) Date of filing : 20.05.1997

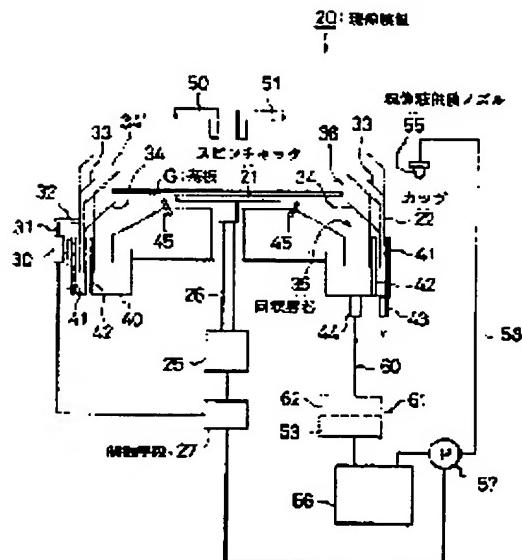
(72) Inventor : YAMAGUCHI YASUMITSU
MATSUDA YOSHITAKA
UCHIHARA NORIO
SAKAI MITSUHIRO
SATO IKUO

(54) PROCESSING METHOD

(57) Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a processing method for facilitating the reproduction of processing liquid by collecting the processing liquid used for processing a processed object without extremely lowering its concentration.

SOLUTION: This processing method has a processing to liquid-supply process for supplying the processing liquid onto the surface of an object G to be processed, a processing liquid collecting process for collecting the processing liquid on the surface of the object G into a collection container 35 by arranging the collection container 35 around the object G and rotating the collection container G at a 1st rotating speed, cleaning process for cleaning the object G by supplying the processing liquid onto the surface of the object G and rotating the object G to be processed at 2nd rotating speed, and drying process for drying the object G by rotating the object G at a 3rd rotating speed.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 19.01.2000

[Date of sending the examiner's decision of rejection] 20.11.2001

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number] 3362767

[Date of registration] 25.10.2002

[Number of appeal against examiner's decision] 2001-22788

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平10-321517

(43) 公開日 平成10年(1998)12月4日

(51) Int.Cl.^a
H 0 1 L 21/027
21/304

識別記号
351
361

F I
H O L L 21/30 5 6 9 C
21/304 3 5 1 S
3 6 1 S

審査請求 未請求 請求項の数 7 FD (全 8 頁)

(21) 出願番号 特願平9-144566

(22)出願日 平成9年(1997)5月20日

(71) 出願人 000219967

東京エレクトロン株式会社
東京都港区赤坂5丁目3番6号

(72)発明者 山口 恒満
熊本県菊池郡大津町大字高尾野字平成272
番地の4 東京エレクトロン九州株式会社
大津事業所内

(72)発明者 松田 義隆
熊本県菊池郡大津町大字高尾野字平成272
番地の4 東京エレクトロン九州株式会社
大津事業所内

(74)代理人弁理士萩原康司(外2名)

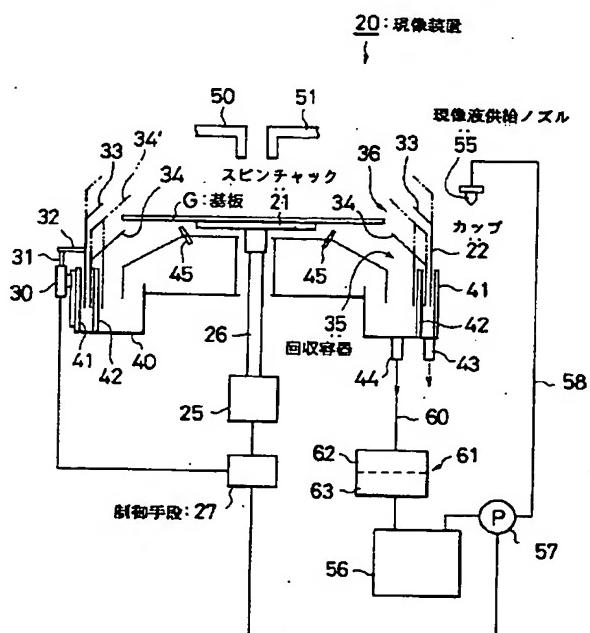
最終頁に統ぐ

(54) 【発明の名称】 处理方法

(57) 【要約】

【課題】 被処理体の処理に供された処理液を極端な濃度低下をさせない状態で回収し、処理液の再生を容易にさせる処理方法を提供する。

【解決手段】 被処理体Gの表面に処理液を供給する処理液供給工程と、被処理体Gの周囲に回収容器35を配置させ、被処理体Gを第1の回転数で回転させることにより被処理体Gの表面上の処理液を回収容器35内に回収する処理液回収工程と、被処理体Gの表面に洗浄液を供給し、被処理体Gを第2の回転数で回転させることにより被処理体Gを洗浄する洗浄工程と、被処理体Gを第3の回転数で回転させることにより被処理体Gを乾燥させる乾燥工程とを有することを特徴とする。



1

【特許請求の範囲】

【請求項1】 被処理体の表面に処理液を供給する処理液供給工程と、
 前記被処理体の周囲に回収容器を配置させる回収容器配置工程と、
 被処理体を第1の回転数で回転させることにより被処理体の表面上の処理液を回収容器内に回収する処理液回収工程と、
 前記被処理体の表面に洗浄液を供給し、被処理体を第2の回転数で回転させることにより被処理体を洗浄する洗浄工程と、
 前記被処理体を第3の回転数で回転させることにより被処理体を乾燥させる乾燥工程とを有することを特徴とする処理方法。

【請求項2】 前記第1の回転数が50～150 rpmであり、前記第2の回転数が100～200 rpmであり、前記第3の回転数が1200～2000 rpmであることを特徴とする請求項1に記載の処理方法。

【請求項3】 前記処理液回収工程において、前記被処理体の表面に洗浄液を供給することを特徴とする請求項1又は2に記載の処理方法。

【請求項4】 前記洗浄工程において、前記被処理体の裏面に洗浄液を供給することを特徴とする請求項1、2又は3の何れかに記載の処理方法。

【請求項5】 前記洗浄工程と乾燥工程において、前記被処理体の周囲に回収容器を配置させないことを特徴とする請求項1、2、3又は4の何れかに記載の処理方法。

【請求項6】 前記乾燥工程において、前記被処理体の表面に乾燥用気体を供給することを特徴とする請求項1、2、3、4又は5の何れかに記載の処理方法。

【請求項7】 被処理体が矩形状の基板であり、前記処理液供給工程において処理液供給手段を被処理体の短辺方向に移動させながら被処理体の表面に処理液を供給することを特徴とする請求項1、2、3、4、5又は6の何れかに記載の処理方法。

【発明の詳細な説明】**【0001】**

【発明の属する技術分野】 本発明は、例えばLCD基板や半導体ウェハ等の被処理体に処理液を供給して処理する処理方法に関する。

【0002】

【従来の技術】 一般に、液晶表示ディスプレイ(LCD)装置の製造工程においては、LCD基板(ガラス基板)上に例えばITO(Indium Tin Oxide)の薄膜や電極パターン等を形成するために、半導体製造工程において用いられるものと同様なフォトリソングラフィ技術を用いて回路パターン等を縮小してフォトレジストに転写し、これを現像処理する一連の処理が施される。

10 2

【0003】 例えば、被処理体である矩形状のLCD基板(ガラス基板)を、洗浄装置にて洗浄した後、LCD基板にアドヒージョン処理装置にて疎水化処理を施し、冷却処理装置にて冷却した後、レジスト塗布装置にてフォトレジスト膜すなわち感光膜を塗布形成する。そして、フォトレジスト膜を加熱処理装置にて加熱してベーリング処理を施した後、露光装置にて所定のパターンを露光し、そして、露光後のLCD基板を現像装置にて現像液を塗布して現像した後にリノン液により現像液を洗い流して処理を完了する。

【0004】 ここで、現像処理は、先ず露光後のLCD基板の表面にスピンドルコーティング法やスプレー法等によって現像液を供給して現像を行う。次に、LCD基板の表面にリノン液を供給しながらLCD基板を回転させて遠心力により現像液を洗い流し、洗浄後、更にLCD基板を高速で回転させることによりLCD基板を乾燥させる処理が行われる。また、LCD基板の表面からリノン液と一緒に洗い流された現像液を回収して再利用することにより、資源活用の効率化がはかられている。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】 しかしながら、従来のこの種の現像処理においては、回収される現像液がリノン液によって非常に薄められた状態となっているために、濃度調整が困難であり、現像液の再利用をはかり難かった。

【0006】 本発明は以上のような事情に鑑みてなされたもので、被処理体の処理に供された処理液を極端な濃度低下をさせない状態で回収し、処理液の再生を容易にさせる処理方法を提供することを目的とするものである。

【0007】

【課題を解決するための手段】 上記目的を達成するため、請求項1の発明は、被処理体の表面に処理液を供給する処理液供給工程と、前記被処理体の周囲に回収容器を配置させる回収容器配置工程と、被処理体を第1の回転数で回転させることにより被処理体の表面上の処理液を回収容器内に回収する処理液回収工程と、前記被処理体の表面に洗浄液を供給し、被処理体を第2の回転数で回転させることにより被処理体を洗浄する洗浄工程と、前記被処理体を第3の回転数で回転させることにより被処理体を乾燥させる乾燥工程とを有することを特徴とする処理方法である。

【0008】 この請求項1の処理方法にあっては、先ず処理液供給工程において、被処理体の表面に処理液を供給して所定の時間放置することにより、被処理体を処理する。次に回収容器配置工程において、被処理体の周囲に回収容器を配置させる。そして処理液回収工程において、先ず、被処理体を第1の回転数で回転させることにより被処理体の表面上の処理液を遠心力で周囲に落下させ、被処理体の周囲に配置した回収容器内に処理液を回

30

40

50

収する。これにより、まだ極端な濃度低下をさせていない状態で処理液を回収することが可能となる。この第1の回転数は、請求項2に記載したように、例えば50～150 rpmの範囲とすることができます。そうすれば、1～3秒程度の短時間で被処理体の表面上の処理液の殆どを回収容器内に回収することが可能となる。なお、この処理液回収工程において、請求項3に記載したように、被処理体の表面に洗浄液を供給しても良い。

【0009】次に、洗浄工程において、被処理体の表面に洗浄液を供給する。そして、被処理体を第2の回転数で回転させることにより被処理体を洗浄する。この第2の回転数は、請求項2に記載したように、例えば100～200 rpmの範囲とすることができます。なお、この洗浄工程において、請求項4に記載したように、被処理体の裏面に洗浄液を供給することによって、裏面洗浄を同時にを行うこともできる。また請求項5に記載したように、この洗浄工程を行う場合は、被処理体の周囲には回収容器を配置させないことが好ましい。

【0010】次に、乾燥工程において、被処理体を第3の回転数で回転させることにより被処理体を乾燥させる。この第3の回転数は、請求項3に記載したように、例えば1200～2000 rpmの範囲とすることができます。そうすれば、約20秒程度で被処理体の表面を乾燥させることができるようになる。この乾燥工程において、被処理体を2000 rpmを超える回転数で回転させると被処理体の表面から振り切られた洗浄液が飛散してミストとなり、被処理体の表面に洗浄液が再付着してしまう。また、被処理体を1200 rpm未満の回転数で回転させたのでは遅すぎて乾燥に時間がかかり、処理時間が長くなってしまう。なお、この洗浄工程を行う場合も、請求項5に記載したように、被処理体の周囲には回収容器を配置させないことが好ましい。また、請求項6に記載したように、乾燥工程において、被処理体の表面に乾燥用気体を供給するようにしても良い。

【0011】なお、本発明において、被処理体が例えば矩形状の基板である場合は、請求項7に記載したように、処理液供給工程において処理液供給手段を被処理体の短辺方向に移動させながら被処理体の表面に処理液を供給することが好ましい。そうすれば、処理液供給手段の移動距離が少なくなつて供給時間が短くて済み、処理の均一化、処理時間の短縮化がはかられるようになる。

【0012】

【発明の実施の形態】以下、本発明の好ましい実施の形態を添付図面に基いて説明する。図1は、被処理体としてのLCD基板Gをフォトリソグラフィ技術を用いて処理する処理システムの斜視図である。

【0013】この処理システムは、図1に示すように、LCD基板G（以下、「基板G」という）を搬入・搬出するローダ部1と、基板Gの第1の処理部2と、中継部3を介して第1の処理部2に連設される第2の処理部4

とで主に構成されている。なお、第2の処理部4には受渡し部5を介してレジスト膜に所定の微細パターンを露光するための露光装置6が連設可能になっている。上記ローダ部1は、未処理の基板Gを収容するカセット7及び処理済みの基板Gを収容するカセット7aを載置させるカセット載置台8と、このカセット載置台8上のカセット7、7aとの間で基板Gの搬出入を行うべく水平(X, Y)方向と垂直(Z)方向の移動及び回転(θ)可能な基板搬出入ピンセット9とで構成されている。

【0014】上記第1の処理部2は、X, Y, Z方向の移動及びθ方向に回転可能なメインアーム10の搬送路11の一方の側に、基板Gをブラシ洗浄するブラシ洗浄装置12と、基板Gを高圧ジェット水で洗浄するジェット水洗浄装置13と、基板Gの表面を疎水化処理するアドヒージョン処理装置14と、基板Gを所定温度に冷却する冷却処理装置15とを配置し、搬送路11の他方の側に、レジスト塗布装置16及び塗布膜除去装置17を配置してなる。

【0015】一方、上記第2の処理部4は、第1の処理部2と同様に、X, Y, Z方向の移動及びθ方向に回転可能なメインアーム10aを有し、このメインアーム10aの搬送路11aの一方の側に、レジスト液塗布の前後で基板Gを加熱してプリベーク又はポストベークを行う加熱処理装置18を配置し、搬送路11aの他方の側に、この発明方法を実施するための現像装置20を配置している。

【0016】上記受渡し部5には、基板Gを一時待機させるためのカセット19aと、このカセット19aとの間で基板Gの入れ出しが行う搬送用ピンセット19bと、基板Gの受渡し台19cが設けられている。なお、これら第1の処理部2及び第2の処理部4の構成、各種装置の配列等は適宜変更することが可能である。

【0017】上記のように構成される処理システムにおいて、カセット7内に収容された未処理の基板Gはローダ部1の機出入ピンセット9によって取出された後、第1の処理部2のメインアーム10に受け渡され、そして、ブラシ洗浄装置12内に搬送される。このブラシ洗浄装置12内にてブラシ洗浄された基板Gは必要に応じてジェット水洗浄装置13内にて高圧ジェット水により洗浄される。この後、基板Gは、アドヒージョン処理装置14にて疎水化処理が施され、冷却処理装置15にて冷却された後、レジスト塗布装置16にてフォトレジスト膜すなわち感光膜が塗布形成され、引続いて塗布膜除去装置17によって基板Gの周辺部の不要なレジスト膜が除去される。そして、このフォトレジスト膜が加熱処理装置18にて加熱されてベーリング処理が施された後、露光装置6にて所定のパターンが露光される。そして、露光後の基板Gは現像装置20内へ搬送され、現像液により現像された後にリーンス液により現像液を洗い流し、現像処理を完了する。

【0018】現像処理された処理済みの基板Gはローダ部1のカセット7a内に収容された後に、搬出されて次の処理工程に向けて移送される。

【0019】次に、上記処理システムに組み込まれた現像装置20の構成について説明する。図2は現像装置20の構成を説明するための概略的な正面図であり、図3は現像装置20の平面図である。

【0020】これら図2及び図3に示すように、この現像装置20は、基板Gを真空吸着によって保持して回転させるスピンドルチャック21と、このスピンドルチャック21と基板Gを包囲するように配置された、上面が開口した円筒形状のカップ22を備えている。基板Gは、図3に示すように、平面視で例えば長辺の長さがL1、短辺の長さがL2の矩形状をなしている。スピンドルチャック21は、モータ25の回転軸26の上端に支持されており、モータ25の稼働によってスピンドルチャック21が回転することにより、基板Gを回転させる構成になっている。モータ25は制御手段27によって制御されており、この制御手段27の制御により、基板Gの回転量と回転数が任意に設定されるようになっている。

【0021】スピンドルチャック21及び基板Gを包囲するカップ22は、昇降可能に支持されており、図2に示す昇降シリンダ30のピnstonロッド31がプラケット32を介してカップ22の外側面に接続されることにより、昇降シリンダ30の伸張稼働に伴ってカップ22が昇降させられるようになっている。この昇降シリンダ30の稼働は、先に説明した制御手段27によって制御されている。

【0022】カップ22の上端は、内方に傾斜する傾斜面33に形成されており、また、カップ22の内周面には、カップ22内を上下に区切るように環状に配置された、内方に傾斜するリング壁34が設けられている。そしてカップ22の内部において、このリング壁34よりも下方の空間が、後述するように基板G表面から現像液を回収する際に基板Gの周囲に配置させられる回収容器35になっており、また、リング壁34よりも上方であって傾斜面33よりも下方の空間が、後述するように基板Gを洗浄及び乾燥する際に基板Gの周囲に配置させられるケーシングカバー36になっている。前述の昇降シリンダ30の短縮稼働によってカップ22を下降させた場合は、図2の実線34で示すようにリング壁34がスピンドルチャック21上に保持された基板Gよりも下方の位置に移動し、これにより、ケーシングカバー36が基板Gの周囲に配置した状態となる。一方、昇降シリンダ30が伸張稼働してカップ22を上昇させた場合は、図2の二点鎖線34'で示すようにリング壁34がスピンドルチャック21上に保持された基板Gよりも上方の位置に移動し、これにより、回収容器35が基板Gの周囲に配置した状態となる。

【0023】カップ22の底面40上には環状の外周壁

41と、この外周壁41の内側に所定の間隔を持って配置された仕切り壁42が設けられており、先に説明したケーシングカバー36内の雰囲気がこれら外周壁41と仕切り壁42との間に連通し、回収容器35内の雰囲気が仕切り壁42よりも内側の空間に連通するよう構成されている。また、カップ22の底面40下方には、これら外周壁41と仕切り壁42との間に空間に連通する排液孔43と、仕切り壁42よりも内側の空間に連通する排液孔44が設けられている。また、カップ22の底面40のほぼ中央には、スピンドルチャック21によって吸着保持された基板Gの裏面に向かって洗浄液として例えば純水を供給する裏面洗浄ノズル45が複数箇所に設けられている。

【0024】また、カップ22の上方には、スピンドルチャック21によって吸着保持された基板Gの表面中央に洗浄液として例えば純水を供給する洗浄液供給ノズル50と、同様に基板Gの表面中央に乾燥用気体としてN2ガス等の不活性ガスなどを供給する乾燥用気体供給ノズル51が配置されている。これら洗浄液供給ノズル50及び乾燥用気体供給ノズル51の作動も、先に説明した制御手段27によって制御されている。

【0025】更に、カップ22の上方側方(図2、3において右側方)には、スピンドルチャック21によって吸着保持された基板Gの表面に対して処理液として現像液を供給する現像液供給ノズル55が配置されており、この現像液供給ノズル55は、図示しない駆動機構によって、カップ22の上方を横切って移動させられるよう構成されている。また、現像液供給ノズル55には、タンク56内に溜められた現像液をポンプ57の稼働によって送液する送液回路58が接続されている。図4に示すように、現像液供給ノズル55の下面には全幅に渡って現像液の吐出口59が密に並んだ状態で多数設けられており、ポンプ57の稼働によってタンク56内に溜められた現像液が送液回路58を介して送液されることにより、これら吐出口59から現像液を隙間のない状態で膜状に吐き出すことができるようになっている。なお、このポンプ57の稼働も、先に説明した制御手段27によって制御されており、制御手段27の制御によって現像液の吐き出すタイミングが任意に設定されるようになっている。

【0026】また、現像液供給ノズル55の長さL1は、基板Gの長辺の長さL1よりも長く形成されているので(L>L1)，先に説明したように、現像液供給ノズル55下面の多数の吐出口59から膜状に現像液を吐き出しながら現像液供給ノズル55をカップ22の上方を横切るように移動させれば、基板Gの表面全体に現像液をむらなく供給できるようになる。

【0027】また図2に示すように、現像液を溜めているタンク56と、先に説明したカップ22の底面40の仕切り壁42よりも内側の空間に連通している排液孔4

4の間には、後述するように、回収容器35によって基板G表面から回収した現像液をタンク56内に戻すための回收回路60が接続されている。この回收回路60の途中には、回収容器35によって回収した現像液を再生処理するための再生処理手段61が設けられている。再生処理手段61は、回収した現像液中から気泡を取り除く気液分離機構62と現像液中の不純物を除去するフィルタ63とで構成されている。

【0028】さて、この現像装置20における処理工程を図5に示すフローチャートに従って説明すると、次のようにになっている。即ち、先ず図1で説明した処理システムのメインアーム10aが現像装置20内に進入し、基板Gが現像装置20内に搬入される(S1)。そして、基板Gはスピンドラム21上にしっかりと吸着保持された状態となる。基板Gをスピンドラム21上に受け渡した後、メインアーム10aは、現像装置20外に退出する。

【0029】次に、制御手段27の制御によってモータ25が適宜稼働してスピンドラム21上の基板Gを所望の角度だけ回転させ、図3の二点鎖線G”で示したように、基板Gの長辺が現像液供給ノズル55と平行になるように基板Gの方向合わせを行う(S2)。

【0030】次に、図示しない駆動機構により現像液供給ノズル55がカップ22の上方を横切るように移動を開始する。そして、この移動中に現像液供給ノズル55下面に設けられた多数の吐出口59から膜状に現像液を吐き出し、基板Gの表面全体に現像液を供給する(S3)。そして、所定の時間放置することにより、基板G表面の現像処理が行われる(S4)。

【0031】ここで、先に工程S2において基板Gの長辺が現像液供給ノズル55と平行になるように基板Gの方向合わせが既に行われているので、工程S3においては、現像液供給ノズル55は基板Gの短辺方向に沿って移動しながら基板Gの表面に現像液を供給することになる。従って、現像液供給ノズル55による現像液の吐き出しのタイミングは、現像液供給ノズル55が基板Gの上方に位置している最中の短辺方向に沿って移動している間にのみ行うように制御すればよい。この現像液の吐き出しタイミングの制御は、先に説明した制御手段27によりポンプ57の稼働を制御することによって行われる。

【0032】なお、図3、4に示したように、現像液供給ノズル55の長さL1は、基板Gの長辺の長さL1よりも長く形成されているので、現像液供給ノズル55を基板Gの上方に一度だけ移動させて吐出口59から現像液の吐き出しを行えば、膜状に吐き出した現像液を基板G表面にむらなく供給することができるようになる。従って、現像液供給ノズル55が基板Gの短辺の長さL2を移動する間だけ、吐出口59から現像液を吐き出せば十分であり、現像液の供給時間が短くて済み、現像処理の

均一化をはかることができる。また、現像液供給ノズル55の移動距離も少なくでき、現像処理時間の短縮化をはかることができる。

【0033】例えば、図3において実線Gで示したように、基板Gの長辺が現像液供給ノズル55と直角になった状態で現像液供給ノズル55を移動させて現像液を供給する場合は、現像液供給ノズル55は基板Gの長辺方向に沿って移動することとなる。この場合は、現像液供給ノズル55が基板Gの長辺の長さL1を移動する間に、吐出口59から現像液を吐き出し続けなければならない。そして、現像液供給ノズル55の移動距離が長くなつたことに伴つて現像液の供給時間も長くしなければならなくなる。このため、基板G表面において、現像液が早く供給された箇所では現像液との接触時間が長くなり、現像液が遅く供給された箇所では現像液との接触時間が短くなつて、現像液との接触時間の長短が部分的に大きく生じてしまい、均一な現像処理が行い難くなってしまう。例えば、液晶ディスプレイ用のガラス基板にパターン形成などを行う場合、現像液との接触時間が部分的に異なると、基板G表面の線幅特性が劣化し、現像パターンの太い部分と現像パターンの細い部分が生じてしまうことになる。一方、基板G表面における現像液との接触時間を全体的になるべく均一にさせるために、現像液供給ノズル55の移動速度を早くすることも考えられる。しかしそうすると、吐出口59から膜状に吐き出した現像液を基板G表面全体にむらなく供給することが困難になり、均一な液盛りができなくなってしまう。更に、現像液供給ノズル55を基板Gの長辺方向に沿つて移動させると、現像液供給ノズル55の移動距離もそれだけ長くなるので、現像処理時間の短縮化をはかり難い。

【0034】これに対し、本発明の実施の形態で説明したように、現像液供給ノズル55を基板Gの短辺方向に沿つて移動させて現像液の供給を行うようにすれば、現像液供給ノズル55を基板Gの長辺方向に沿つて移動させた場合に比べて、現像液の供給時間を相当に短時間にできることができ、現像液との接触時間が全体的にほぼ等しくなるので、現像処理が均一になって基板G表面の線幅特性が優れるといった利点がある。また、現像液供給ノズル55の移動距離も少なくできるので、処理時間も短かくできるようになる。

【0035】次に現像処理が終了すると、先ず図2で説明した昇降シリング30の伸張稼働によりカップ22が上昇する。これにより、図2中の二点鎖線34'で示したようにリング壁34がスピンドラム21上に保持された基板Gよりも上方の位置に移動し、回収容器35が基板Gの周囲に配置された状態となる。そして、カップ22上方の洗浄液供給ノズル50から基板Gの表面中央に向かって洗浄液としての例えれば純水の供給が開始する。また、制御手段27の制御によってモータ25を稼

働させ、スピンドル21上に保持された基板Gを第1の回転数で回転させる。これにより、基板G上に液盛りされていた現像液を、まだ極端な濃度低下を生じさせていない状態で遠心力により先に周囲に振り切り、回収容器35内に回収する(S5)。

【0036】この工程S5において基板Gを回転させるための第1の回転数は、例えば50～150 rpmの範囲とすることができます。そうすれば、1～3秒程度の短時間で現像液の殆どを遠心力により基板Gの周囲に振り切って先に回収容器35内に回収することが可能となる。こうして回収容器35内に回収された現像液は、まだ洗浄液がそれほど混入していないので、極端な濃度低下は生じていない状態である。そして回収した現像液は、カップ22の底面40に設けられた排液孔44に接続されている回路60を介して送液され、再生処理手段61にて気泡除去及び濾過された現像液がタンク56内にそのまま戻されることになる。このように、回収容器35内に回収した現像液を濃度調整を行うことなくタンク56内にそのまま戻すことができるので、現像液の再利用を容易に行うことができるようになる。

【0037】次に、この工程S5において1～3秒程度の時間基板Gを第1の回転数で回転させて現像液を回収した後においても、カップ22上方の洗浄液供給ノズル50から基板Gの表面中央に向かって洗浄液としての純水を供給し続ける。そして、制御手段27の制御によってモータ25の稼働量を変化させ、スピンドル21上に保持された基板Gを第2の回転数で回転させる。このように、基板G表面に洗浄液を連続的に供給し続けながら、その洗浄液を遠心力により周囲に振り切ることにより、基板Gの洗浄を行う(S6)。

【0038】この工程S6において基板Gを回転させるための第2の回転数は、例えば100～200 rpmの範囲とすることができます。そうすれば、例えば約1.8秒程度で基板Gを洗浄できるようになる。また、この工程S6においては前述の昇降シリンダ30の短縮稼働によってカップ22を下降させる。これにより、図2中の実線34で示したようにリング壁34をスピンドル21上に保持された基板Gよりも下方の位置に移動させ、ケーシングカバー36を基板Gの周囲に配置させる。これにより、基板G上から遠心力で周囲に振り切られた洗浄液は、ケーシングカバー36によって捕捉される。そして捕捉された現像液は、カップ22の底面40に設けられた排液孔43を経て、適宜廃棄されることとなる。

【0039】また、この工程S6において、図2で説明した裏面洗浄ノズル45から基板Gの裏面に向かって洗浄液として例えば純水を供給し、裏面洗浄も同時に進行。なお、このように裏面洗浄に費やされた洗浄液も遠心力によって周囲に振り切られ、ケーシングカバー36によって捕捉されて、排液孔43から適宜廃棄されることとなる。

【0040】次に、この工程S6において約1.8秒程度の時間基板Gを第2の回転数で回転させて現像液を洗い流した後、カップ22上方の洗浄液供給ノズル50からの洗浄液の供給を停止する。そして、カップ22上方の乾燥用気体供給ノズル51から基板Gの表面中央に向かって乾燥用気体としてN₂ガス等の不活性ガスなどの供給を開始する。また、制御手段27の制御によってモータ25の稼働量を変化させ、スピンドル21上に保持された基板Gを第3の回転数で回転させる。このように、基板G表面に乾燥用気体を連続的に供給し続けながら、基板Gを第3の回転数で回転させることにより、基板Gの乾燥を行う(S7)。

【0041】この工程S7において基板Gを回転させるための第3の回転数は、例えば1200～2000 rpmの範囲とすることができます。そうすれば、約2.0秒程度で基板Gの表面を乾燥させることができるようになる。この工程S7において、基板Gを2000 rpmを超える回転数で回転させると基板Gの表面から振り切られた洗浄液が飛散してミストとなり、基板Gの表面に洗浄液が再付着してしまう。また、基板Gを1200 rpm未満の回転数で回転させたのでは遅すぎて乾燥に時間がかかり、処理時間が長くなってしまう。

【0042】次に、この工程S7において約2.0秒程度の時間基板Gを第3の回転数で回転させて乾燥させた後、カップ22上方の乾燥用気体供給ノズル51からの乾燥用気体の供給を停止する。また、制御手段27の制御によってモータ25の稼働も停止し、スピンドル21上に保持された基板Gの回転を止める。これにより、現像装置20における処理が終了する(S8)。

【0043】次に、図1で説明した処理システムのメインアーム10aが現像装置20内に進入する。そして、スピンドル21上に保持された基板Gがメインアーム10a上に受け渡される。その後、メインアーム10aが現像装置20外に退出することにより、基板Gが現像装置20から搬出される(S9)。

【0044】なお、この実施の形態では、この発明の処理方法をLCD基板の処理システムに組み込まれた現像装置に適用した例について説明したが、本発明方法は他の例えばエッチング処理や洗浄処理等を行う場合についても適用できることは勿論である。また、被処理体としてシリコンウェハなどを処理する場合にも適用できる。また、現像液供給ノズル55と同様に、洗浄液供給ノズル50をカップ22の上方を横切って移動させるように構成しても良い。更に、乾燥用気体供給ノズル51を固定式にしても良い。

【0045】

【発明の効果】本発明によれば、被処理体の処理に供された処理液を極端な濃度低下をさせない状態で回収することができ、濃度調整をほとんど行わずに処理液を再利用できるので、処理液の再生が容易になる。なお、現像

液供給手段を被処理体の短辺方向に沿って移動させて処理液の供給を行うようすれば、処理液の供給時間を短時間にでき、処理が均一になるとともに処理時間も短かくできるといった特徴がある。

【図面の簡単な説明】

【図1】被処理体としてのLCD基板の塗布・現像を行う処理システムの斜視図である。

【図2】現像装置の構成を説明するための概略的な正面図である。

【図3】現像装置の平面図である。

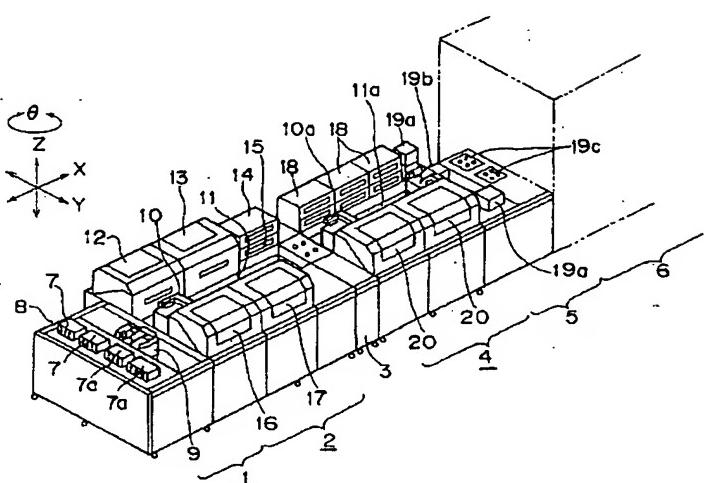
【図4】処理液供給ノズルの斜視図である。

【図5】本発明の実施の形態にかかる処理工程を示すフローチャートである。

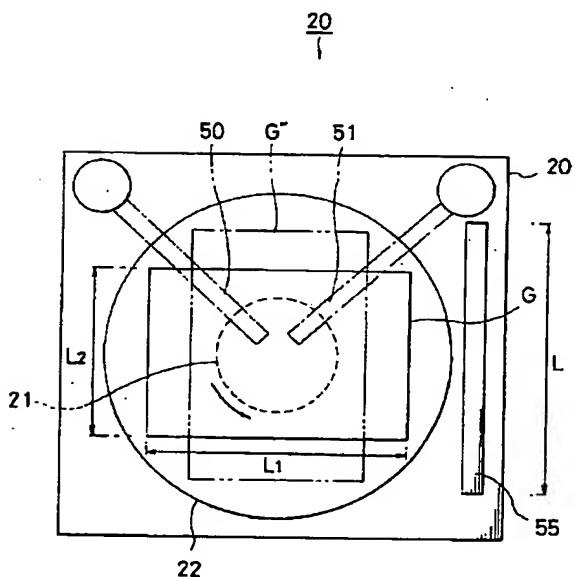
【符号の説明】

G	L C D 基板
27	制御手段
35	回収容器
45	裏面洗浄ノズル
50	洗浄液供給ノズル
51	乾燥用気体供給ノズル
10	55 現像液供給ノズル

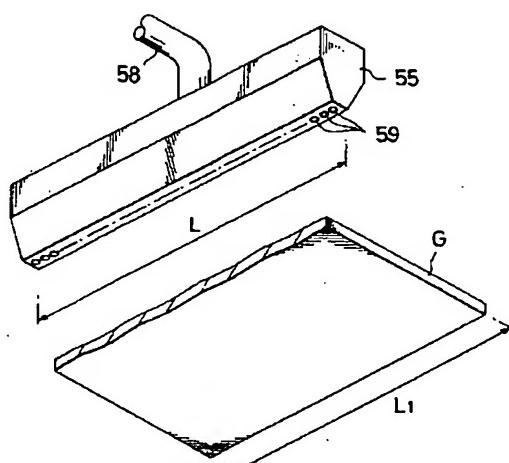
【図1】



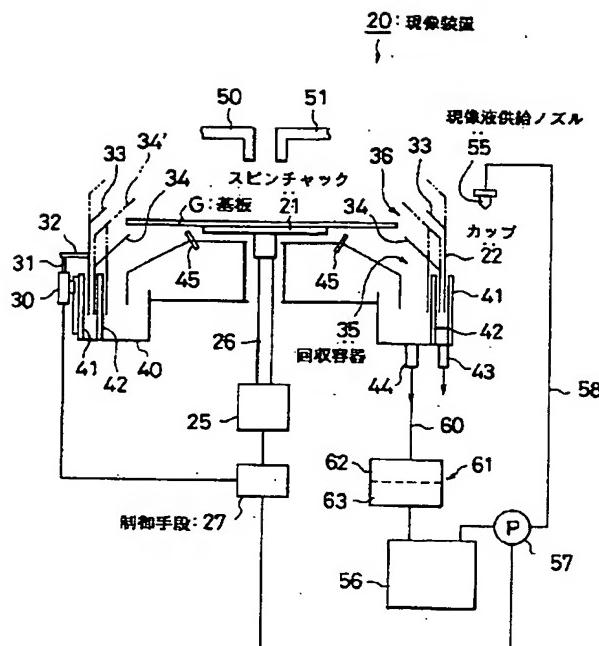
【図3】



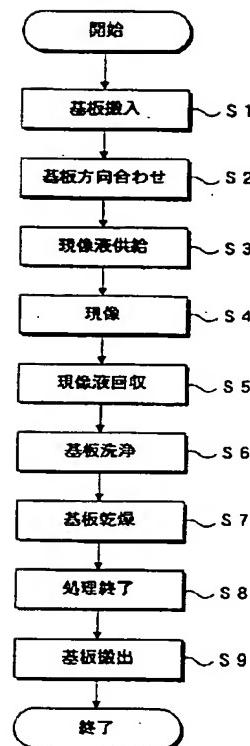
【図4】



【図2】



【図5】



フロントページの続き

(72) 発明者 内平 則夫

熊本県菊池郡大津町大字高尾野字平成272
番地の4 東京エレクトロン九州株式会社
大津事業所内

(72) 発明者 坂井 光広

熊本県菊池郡大津町大字高尾野字平成272
番地の4 東京エレクトロン九州株式会社
大津事業所内

(72) 発明者 佐藤 郁夫

熊本県菊池郡大津町大字高尾野字平成272
番地の4 東京エレクトロン九州株式会社
大津事業所内